

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИГНАЛІВ, ЩО ВИНИКАЮТЬ У ПЛАСТИЧНИХ МАТЕРІАЛАХ ПРИ ДІЇ ІМПУЛЬСІВ ТИСКУ, ЯКІ ГЕНЕРУЮТЬСЯ ЛАЗЕРОМ

Науковий керівник: к.т.н, проф. Нікіфоров Ю.М,

В роботі були експериментально досліджені електричні сигнали, що виникають при дії імпульсів тиску, які генерувалися при опроміненні пластичного матеріалу (політетрафторетиленових плівок) лазером. Неодимовий лазер працював в однопівковому режимі модульованої добротності. Виявлено залежність форми, амплітуди і тривалості електричних сигналів, що виникають в зразках у вигляді пакету з фторопластових ущільнюючих плівок (ФУМ) від умов опромінення. Товщина шару плівки 140 мкм.

При проходженні імпульсу тиску по зразку виникають сигнали, величина яких досягає в окремих випадках значень більших 200 мВ. Після опромінення зразків однакової товщини в різних прозорих конденсованих середовищах (епоксидна смола в рідкому стані, плексиглас) помічено, що просвітлення шарів і електричні сигнали суттєво відрізняються. Це свідчить про вплив амплітуди і тривалості імпульсів тиску на отриманий електричний сигнал. Крім того, нами вивчались електричні сигнали при проведенні експериментів по введенню металевих частинок за допомогою імпульсів тиску, генерованих неодимовим лазером на фторопластовий ущільнюючий матеріал (ФУМ). При цьому плівки накладались одна на одну, а зверху наносились частинки: металеві кульки (42 мкм та 140 мкм), або терморозпушені вуглецеві нанотрубки діаметром 50-80 нм. Від прямої лазерної дії частинки в обох випадках захищались мідним екраном. Осцилограми типових сигналів проведенні на рис.1. Досліджено зміни електричних сигналів при введенні в фторопластову ущільнюючу плівку (ФУМ) металевих мікрочастинок в залежності від глибини їх проникнення для двох випадків:

1. Металеві кульки діаметром 140 мкм прошили ФУМ до 12 шару;
2. Металеві кульки діаметром 42 мкм прошили ФУМ до 5 шару;

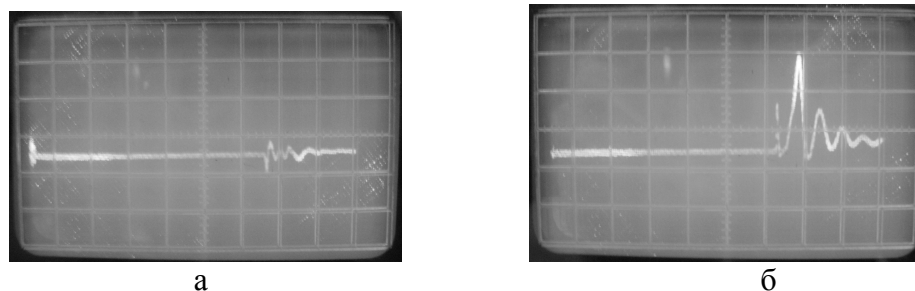


Рис.1 Сигнали, отримані при опроміненні ФУМу: а – 54 шари плівки без нанесення мало розмірних частинок, енергія $E = 8$ Дж, б – 54 шари плівки з нанесенням вуглецевих нанотрубок, енергія $E = 7,8$ Дж

Проведено аналіз сигналів, що спостерігались в залежності від умов експерименту та їх зв'язок з просвітленням ФУМу, що являє собою політетрафторетиленові плівки (див. „Імплантація мало розмірних частинок у фторопластовий ущільнюючий матеріал під впливом імпульсу тиску, згенерованого наносекундним лазерним випромінюванням”).